

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-288803

(43)Date of publication of application : 17.10.2000

(51)Int.Cl.

B23B 27/14  
B23B 27/22  
B23C 5/20

(21)Application number : 11-092763

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1999

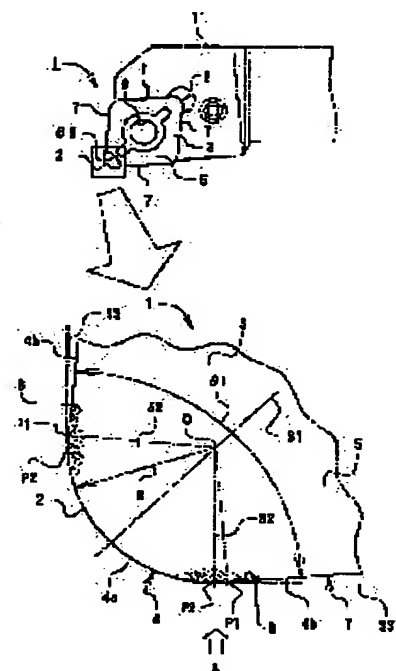
(72)Inventor : KINUKAWA TATSUJI  
MATSUI TAKASHI  
INAYAMA TAKASHI

## (54) THROW-AWAY TIP

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a machined surface roughness by preventing the machined surface roughness from becoming rougher than an ideal surface roughness due to an error at a connecting point position of an arced cutting edge ridge and a straight cutting edge ridge.

**SOLUTION:** In a negative type rhombic tip 1 having a vertical angle of 80 degrees, a bisector S1 to a vertical angle  $\theta_1$  is drawn on a cutting face, a straight line S2 is drawn from a curvature center O of an arced cutting edge ridge 4a at 45 degrees to the bisector S1, and a bent concave part 8 is provided on a cutting edge ridge 4 so that a vicinity of an intersecting point P2 of the straight line S2 and the cutting edge ridge 4 is lowermost in a width direction. A planar shape of the tip 1 is the same as a conventional one, but when mounted on a holder, because of an inclination for a clearance angle of a tip seat, the cutting edge ridge corresponding to the bent concave part 8 withdraws inward in a plan view of the tip 1 in correspondence to the inclination. Thus, a machined surface roughness is improved because a curvature radius of the cutting edge ridge 4 is substantially larger than a conventional tip.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-288803

(P2000-288803A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 B 27/14

27/22

B 2 3 C 5/20

識別記号

F I

B 2 3 B 27/14

27/22

B 2 3 C 5/20

テマコード(参考)

C 3 C 0 2 2

3 C 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-92763

(22) 出願日

平成11年3月31日 (1999. 3. 31)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 絹川 達治

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72) 発明者 松井 高志

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(74) 代理人 100097434

弁理士 加藤 和久

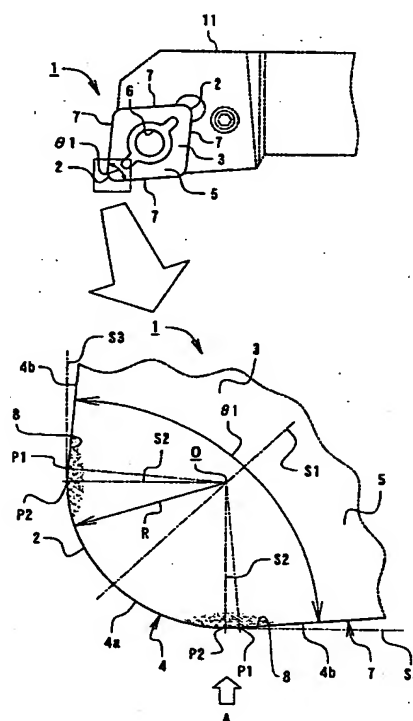
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スローアウェイチップ

(57) 【要約】

【課題】 円弧状切れ刃稜と直線状切れ刃稜の接続点位置の誤差により、仕上面粗度が理想面粗さより粗くなるのを防ぎ、同面粗度を向上させる。

【解決手段】 80度の頂角をもつネガタイプひし形チップ1で、すくい面上に頂角 $\theta 1$ の二等分線S1を引き、円弧状切れ刃稜4aの曲率中心Oから二等分線S1に45度で直線S2を引き、同直線S2が切れ刃稜4と交差する点P2近傍が、厚さ方向に最低位となるように切れ刃稜4に湾曲凹部8を設けた。チップ1の平面形状は従来と同じだが、ホルダーに装着したときはチップ座の逃げ角分の傾斜のため、湾曲凹部8に対応する切れ刃稜4が、平面視、同傾斜に対応してチップの内側に引下る。したがって従来のチップより切れ刃稜4の曲率半径が実質的に大となり仕上げ面粗度が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多角形板状のスローアウェイチップにおいて、切れ刃稜のうち、ノーズの円弧状切れ刃稜と辺部の直線状切れ刃稜との接続点近傍が、厚さ方向に最低位となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成したことを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 2】 多角形板状のスローアウェイチップにおいて、切れ刃稜のうち、ノーズの円弧状切れ刃稜と辺部の直線状切れ刃稜の接続点と、該円弧状切れ刃稜の中央との間が、厚さ方向に最低位となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成したことを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 3】 略 80 度の頂角をもつ多角形板状のスローアウェイチップにおいて、すくい面上に前記頂角に対する二等分線を引き、ノーズの円弧状切れ刃稜の円弧の曲率中心から該二等分線に対して 45 度で直線を引き、該直線が切れ刃稜と交差する点近傍が、厚さ方向に最低位となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成したことを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 4】 略 75 度の頂角をもつ多角形板状のスローアウェイチップにおいて、すくい面上に前記頂角に対する二等分線を引き、ノーズの円弧状切れ刃稜の円弧の曲率中心から該二等分線に対して 45 度で直線を引き、該直線が切れ刃稜と交差する点近傍が、厚さ方向に最低位となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成したことを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 5】 頂角が略 60 度の三角形板状のスローアウェイチップにおいて、すくい面上に前記頂角に対する二等分線を引き、ノーズの円弧状切れ刃稜の円弧の曲率中心から該二等分線に対して 30 度で直線を引き、該直線が切れ刃稜と交差する点近傍が、厚さ方向に最低位となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成したことを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 6】 切れ刃稜が、逃げ面側から見て前記湾曲凹部に連続して波形曲線をなしている請求項 1、2、3、4 又は 5 記載のスローアウェイチップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スローアウェイチップに関し、詳しくは旋削加工に用いるひし形や三角形などの多角形板状のスローアウェイチップ（以下、単にチップともいう）に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ISO、JIS 規格品の多角形板状のスローアウェイチップのノーズは設計上真円弧とされている。このようなチップで外周面を旋削する場合の仕上げ面粗さ（面粗度）H は、周知の式  $H = f^2 / 8R$  であらわされる。ただし、f は回転あたりの送り量 mm/r e v、R はノーズ半径である。この式より明らかなように理論上、送り量 f とノーズ半径 R のみが仕上げ面粗度

に影響する。したがって、ノーズが真円弧をもつ ISO 等の規格品のスローアウェイチップで異径円筒旋削する場合、ワークの例えば小径部と大径部の境界（端面）の隅角の設計値半径（R）が 1 mm であれば、これと同じかそれ以下の例えばノーズ半径が 0.8 mm のチップが使用され、所望とする仕上面粗度が得られる切削条件が選択される。

【0003】 このような加工ではワークの面粗度（設計値）が与えられると、前式よりそれに基づいて送り量 f が決まる。一方、ワークに要求される設計上の面粗度（精度）が高いと、送り量 f を小さくせざるを得ず、加工効率が低下する。また送り量が小さいほど切り屑が薄くなるため、切り屑の分断処理が円滑に行われないうち切り屑処理性に問題がでやすい。しかも、ノーズの円弧状切れ刃稜と辺部の直線状切れ刃稜の接続点（つなぎめ）位置はチップの製作精度上、円弧状切れ刃稜の円弧の曲率中心から引いた直線で設計位置に対して通常 5 ～ 15 度程度の誤差がでる。

【0004】 このため、図 12 に示したように頂角  $\theta 1$  が 80 度のひし形チップ 1 で、ノーズ 2 の円弧状切れ刃稜 4 a と辺部 7 の直線状切れ刃稜 4 b の接続点（以下単に接続点ともいう）P1 位置に、円弧状切れ刃稜 4 a の円弧の曲率中心 O から引いた直線が設計位置に対して例えば 5 度の誤差がある場合には次のようである。すなわち、この場合には、すくい面 3 上に頂角  $\theta 1$  に対する二等分線 S1 を引き、ノーズ 2 の円弧状切れ刃稜 4 a の円弧の曲率中心 O から同二等分線 S1 に対して 50 度で引いた直線と交差する位置に円弧状切れ刃稜 4 a と直線状切れ刃稜 4 b の接続点があるべきところ、接続点 P1 は実際には 45 度で引いた直線 S2 と交差する位置に存在する。したがって、円弧状切れ刃稜 4 a と直線状切れ刃稜 4 b との接続点は接線状ではなく緩やかだか角をなすことになる。

【0005】 一方でこのようなひし形チップ 1 がクランプされるホルダー 11 の殆どは、直線状切れ刃稜 4 b とワークの回転軸が 5 度をなすように刃物台に取付けられる。したがって、前記の誤差により、切れ刃稜のうち、円弧状切れ刃稜 4 a と直線状切れ刃稜 4 b との接続点 P1 を含む部分がワークに当たるようにして切削することになり、実際の仕上げ面は理想面粗さより粗くなってしまふ。

【0006】 この対策としては、ノーズ 2 の円弧状切れ刃稜 4 a と辺部 7 の直線状切れ刃稜 4 b の接続点 P1 付近をワークの回転軸と平行となるように直線にすることが考えられる。このようにすれば理論上は面粗度が 0 となるためである。しかし、実際にはチップをホルダーへ取付ける時に発生する誤差（傾き）があるため、例えそのような直線状の切れ刃（以下フラット切れ刃ともいう）としても、それが回転軸と平行になることはない。したがって、このようにすれば実際には面粗度が不安定

となる。しかも、フラット切れ刃ではワークとの接触長さが長くなるため、背分力が大きくなるのでビビリが生じやすく仕上面精度が不安定となる。

【0007】そこでこのようなフラット切れ刃に代えて、ノーズ2の円弧状切れ刃稜4aと直線状切れ刃稜4bの接点P1近傍をすくい面3側から見て意図的に大きな半径の凸Rとすることが考えられる。このようにすれば、面粗度が向上するしフラット切れ刃とした場合のような不安定性や前記した欠点も小さくできる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このように意図的に大きな半径の凸Rとすると、ISO規格品と外周（輪郭）形状が異なるものになってしまう。このため、超硬合金製やセラミック製などの焼結体からなるスローアウェイチップの製造のためには、規格品チップと異なる形状のプレス金型や外周研削（研磨）機若しくは外周研削プログラムが必要になり、規格品を製造する設備を備えたチップ製造業者においては製造コストがアップすることになる。

【0009】しかもこのような形状にするとノーズ2の円弧状切れ刃稜4aと直線状切れ刃稜4bの接点P1位置が本来の切れ刃稜（刃先）位置よりノーズ先端の中央2aから遠ざかることになる。このため、異径軸の小径部の円筒加工において切り終わり部が大径部との境界（端面）となる場合においては、この切り終わり部の隅角Rが規格品チップによる旋削に比べて大きくなるといった問題がある。このような寸法不良は、この小径部に別部品を嵌合し、切り終り部の端面に当接させるようなときに嵌合不良を招いてしまう。

【0010】本発明は、チップの製作上、ノーズの円弧状切れ刃稜と辺部の直線状切れ刃稜の接点位置に誤差がでることにより、仕上面粗度Hは基本的に理想面粗さよりも粗くなることに基つき、さらには前記した各種の問題を発生させることなく、仕上面粗度の向上を図ることのできる多角形板状のスローアウェイチップを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため請求項1に記載の発明は、多角形板状のスローアウェイチップにおいて、切れ刃稜のうち、ノーズの円弧状切れ刃稜と辺部の直線状切れ刃稜との接点近傍が、厚さ方向に最低位（最下点）となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成したことを特徴とする。

【0012】また請求項2に記載の発明は、多角形板状のスローアウェイチップにおいて、切れ刃稜のうち、ノーズの円弧状切れ刃稜と辺部の直線状切れ刃稜の接点と、該円弧状切れ刃稜の中央との間が、厚さ方向に最低位となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成したことを特徴とする。このものでは最低位となす位置は、チップをホルダーにクランプ（装着）して旋削に用いる際に、

ワークの回転軸に平行な直線が接する点近傍、或いは同回転軸に直角な直線が接する点近傍となるように設定するのが好ましい。

【0013】前記手段により、湾曲凹部は逃げ面側から見て略円弧状をなすことから、ポジティブのチップではすくい面側から見て、湾曲凹部に対応する部位の切れ刃稜が、そのような湾曲凹部がない従来のチップに比べてチップの内側（すくい面の内方）に後退する。したがって、切れ刃稜がこのように後退している分、その湾曲凹部に対応する部位の切れ刃稜の平面視における投影曲率半径（見かけ上の曲率半径）が規格品の設計値より実質的に大きくなる。しかし、このようなチップでその見かけ上の曲率半径Rが大きい切れ刃稜の部位で旋削されるようにホルダーに装着して旋削に用いた場合には、仕上げ面粗度は、式 $H = f^2 / 8R$ においてRが湾曲凹部がない従来のチップのそれより大きくなることを意味することから、仕上げ面粗度（H）が向上する。ポジティブのチップではポジ角が大きいほど見かけ上の曲率半径Rが大きくなり、その効果が大きい。

【0014】一方、ネガタイプのチップではその逃げ面に逃げ角が存在するようにホルダーのチップ座に傾斜してクランプされる。このため、湾曲凹部に対応する切れ刃稜は、ホルダー基準面（上下面）に対する垂直線（鉛直線）に沿った方向からみると、その逃げ角（傾斜）がある分、そのような湾曲凹部がない場合に比べてチップの内側に後退する。したがって切れ刃稜の平面視における投影曲率半径が規格品の設計値より実質的に大きくなり、このものでも同様に仕上げ面粗度（H）を向上させることができる。

【0015】しかもこのような形状のチップは、旋削に預かる切れ刃がフラット切れ刃ではなくRであるため、フラット切れ刃とした場合におけるような上記の欠点もない。そして、ISO規格品と格別には外周形状を異ならせる必要もないことから、コストアップも招かない。すなわち、本発明にかかるチップによれば、従来の規格品チップに比べて旋削における仕上面粗度を向上することができるし、逆に規格品による場合と同等の仕上面粗度でよければ、送り（f）を大きくできるため、加工時間の短縮を図ることができる。しかも、このように送りを大きくすると、その分切り屑厚さを厚くできるため、切り屑が分断されやすくなり、仕上面へのスクラッチも減らすことができる。

【0016】本発明は各種の多角形板状のスローアウェイチップにおいて具体化できるが、略80度又は75度の頂角をもつ多角形板状のスローアウェイチップにおいては、すくい面上に前記頂角に対する二等分線を引き、ノーズの円弧状切れ刃稜の円弧の曲率中心から該二等分線に対して45度で直線を引き、該直線が切れ刃稜と交差する点近傍が厚さ方向に最低位となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成するとよい。ひし形チップに代表さ

れるこのような頂角をもつ多角形板状のスローアウェイチップは、それらがクランプされるホルダー構造（規格）からして、前記の二等分線に対して45度で引いた直線が切れ刃稜と交差する点近傍が、ワークの回転軸に平行な直線又はそれに直角な直線に接する形で旋削に使用されるためである。

【0017】一方、頂角が略60度の三角形板状のスローアウェイチップにおいては、すくい面上に前記頂角に対する二等分線を引き、ノーズの円弧状切れ刃稜の円弧の曲率中心から該二等分線に対して30度で直線を引き、該直線が切れ刃稜と交差する点近傍が厚さ方向に最低位となるように該切れ刃稜に湾曲凹部を形成するとよい。このようなチップでは、その直線状切れ刃稜がワークの回転軸に対して例えば30度傾く形でホルダーに装着される場合が多く、その場合において回転軸に垂直に送りをかけて切削するときは、ノーズの円弧状切れ刃稜の円弧の曲率中心から該二等分線に対して30度で引いた直線が切れ刃稜と交差する点を中心として切削されるためである。

【0018】なお本発明では、各ノーズの切れ刃稜ともその頂角を挟む両側に湾曲凹部を形成するのが好ましいが、片側だけとすることもできる。ただし、切れ刃稜が、逃げ面側から見て前記湾曲凹部に連続して波形曲線をなすようにしておくことよい。このようにしておけば、切れ刃稜が波形となっているため、前記した仕上面粗度の向上という効果に加えて、切り屑断面を湾曲させることができ、切り屑処理性を高めることができるためである。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】本発明に係るスローアウェイチップの実施形態について、図1～5を参照して詳細に説明する。図中、1はひし形で一定厚さの板状をなすネガタイプのチップ（ISO規格 CNMG120408）であり、超硬合金又はサーメットなどを素材として形成されている。本形態のチップ1のノーズ2の頂角 $\theta_1$ は80度でノーズ半径Rは例えば0.8mmである。そして、すくい面3には円弧状切れ刃稜4aと直線状切れ刃稜4bを含む切れ刃稜4に沿ってチップブレーカ溝5が凹設されている。また、両すくい面3ともチップブレーカ溝5より中央寄り部位は相対的に隆起しており（図3参照）、中央にはクランプ用の取付け穴6が設けられている。

【0020】図2～4に示したように、ノーズ2の円弧状切れ刃稜4aのうち、辺部7の直線状切れ刃稜4bとの接点P1寄り部位においてチップ1の厚さ方向に最低位となるように、切れ刃稜4に湾曲凹部8を形成している。この湾曲凹部8は、円弧状切れ刃稜4aと直線状切れ刃稜4bとにまたがっており、図2に示したように、逃げ面9側から見るとすくい面3側のチップブレーカ溝5が凹となす円弧状になっており、その円弧半径R

Vは0.8mmであり円弧の深さDは0.2mmとされている。ただし本形態では、図1に示したように、すくい面3上に頂角 $\theta_1$ に対して二等分線S1を引き、ノーズ2の円弧状切れ刃稜4aの円弧の曲率中心Oから該二等分線S1に対して45度で引いた直線S2が切れ刃稜と交差する点P2を最低位とするように切れ刃稜を湾曲させている。他の各ノーズ2についても同様である。

【0021】しかして、図1、5に示したようにこのチップ1を所定のホルダー11に対し、直線状切れ刃稜4bと図示しないワークの回転軸と平行な直線S3とが5度となるとともに、例えば6度の横逃げ角、前逃げ角がつくようにクランプして円筒加工に用いるときは次のようである。すなわち、このチップ1はその平面形状は従来のチップと同じであるが、ホルダー11のチップ座に装着した際における傾斜のため、ノーズ2の円弧状切れ刃稜4aのうち湾曲凹部8、つまり低位となっている切れ刃稜部分が、平面視（ホルダー11の基準平面12に鉛直な直線に沿って見たとき）においては逃げ角に対応して手前（チップの内側）に引下る（控える）形となる。

【0022】したがって例えば円弧状切れ刃稜4aと辺部7の直線状切れ刃稜4bの接点P1位置が、5度の誤差があるために実際には図2中の点P2にある場合には次のようである。この場合、湾曲凹部8を設けてないときは円弧状切れ刃稜4aと直線状切れ刃稜4bの接点P2が接点となるようにして切削するため、仕上げ面は理想面粗さより粗くなる。これに対し、本形態では切れ刃稜4は、湾曲凹部8を設けてあるため、従来のチップにおける切れ刃稜よりも平面投影上において後退した位置にある。したがって実質的に大きな半径でもって加工されることになる。

【0023】すなわち、このようなノーズ2をもつ切れ刃稜4にて旋削された場合には、面粗度は式 $H=f^2/8R$ においてRが大きいと、送り量fが一定のときは、Hが小さくなるので仕上面粗度が向上する。逆に同一面粗度Hでよければ送り量を大きくできるので加工効率を高められるし、このように送りを高めると、その分切り屑厚さを大きくできるため、切り屑が分断されやすくなり、仕上面へのスクラッチも減らすことができる。なお、図4中に示したように、逃げ面9側からみて切れ刃稜4を湾曲凹部8に連続して波形曲線をなすようにし、チップブレーカ溝も同様に波形曲線をなすように形成してもよい。このようにしておけば、切り屑断面も波形となるため、切り屑の剛性が増し、分断されやすくなるので切り屑処理性を一層向上させることができる。

【0024】しかも本形態のチップ1は、接点Pをフラット切れ刃としたものでないから、仕上面粗度を不安定とするなどの欠点もない。そして、ISO規格品と外周形状を異ならせる必要もなく、同規格品に対して湾曲凹部8を研削加工することで形成できるから、コストアッ

10

20

30

40

50

ブも僅かですむ。なお、図示はしないが前記形態において、切れ刃稜に沿ってランドを設けたものとして具体化すれば、切れ刃稜（刃先）精度が向上するため、さらに加工精度の向上が図られる。

【0025】図6～9は本発明に係る別の形態のチップ（CNMT09T308）21を示したものであるが、ポジティブとした点を除けば前記形態のひし形の板状チップと本質的相違はないことから同一部位には同一の符号を付し、相違点のみ説明する。すなわち、このものでは図6、7中破線で示した従来のチップの切れ刃稜にお

ける円弧状切れ刃稜4aと直線状切れ刃稜4bとの接続点P1よりも円弧状切れ刃稜4aの中央2a寄り部位が最低位となるように湾曲凹部8を設けたため、この湾曲凹部8に対応する切れ刃稜4は、平面視において従来のチップの切れ刃稜よりも後退した位置にある（図6中の拡大図及び図7参照）。したがって、ホルダーの基準面に水平に装着して用いる場合においても実質的に円弧状切れ刃稜4aの半径が大となり、前記形態と同様の効果がある。

【0026】さらに本発明に係る別の形態のスローアウェイチップ31について、図10、11を参照して詳細に説明する。ただしこのものは三角のネガタイプのチップ（TNMG160412）31であり、頂角 $\theta 1$ が60度のものとして具体化した点が前記ネガタイプのひし形チップ1と異なるだけであるので、相違点のみ説明する。すなわち、このものは、三角形板状のスローアウェイチップであり、ノーズの円弧状切れ刃稜4aと辺部7の直線状切れ刃稜4bの接続点P1と、円弧状切れ刃稜4aの中央2aとの間が厚さ方向に最低位となるように湾曲凹部8を形成したものである。ただし、湾曲凹部8の位置は次のようである。すなわち、すくい面3上に頂角 $\theta 1$ に対する二等分線S1を引き、ノーズ2の円弧状切れ刃稜4aの円弧の曲率中心Oからその二等分線S1に対して30度で直線S2を引き、直線S2が切れ刃稜4と交差する点P3の位置が、厚さ方向に最低位となるように湾曲凹部8を形成したものである。

【0027】このものでは、例えばチップ31の直線状切れ刃稜4bが図示しないワークの回転軸に対して29度となり、例えば6度の逃げ角がつくようにクランプされて外径加工に用いるときは前記したネガタイプのひし形チップと同様に、湾曲凹部8に対応する切れ刃稜にお

ける見かけ上のRが大となるため、仕上面粗度がこのような湾曲凹部8のない従来の三角チップによる場合に比べて向上する。

【0028】前記各形態では頂角が80度のひし形または頂角が60度の三角チップで具体化した但、本発明はこのようなチップに限定されることなく各種の多角形板状のスローアウェイチップにおいて具体化できる。ただし、頂角が80度（又は75度）のチップのように規格品ホルダーにクランプして使用されるもので、ワークの回転軸に対する直線状切れ刃の角度が定まっているようなチップ（CNMG、ENMG、WNMGなど）において具体化すると、とくにその効果が大きい。

【0029】なお、湾曲凹部の形状やその深さ及び切れ刃稜に沿う長さはノーズの切れ刃稜のRが円滑でその半径Rが効果的に大きくなるように設定する。湾曲凹部の深さが小さすぎると見かけのRを大きくする効果が小さいし、逆に深さを大きくしすぎると、切り屑の断面の波形状が大きくなりすぎて切り屑のスムーズな排出を阻害する。これらを考慮すると、湾曲凹部の深さは0.05mm～0.2mmとするのが適切であり、その切れ刃稜に沿う長さ（湾曲凹部の幅）は0.3～1.0mmとするのが適切である。

【0030】さて次に切削試験（加工）をして仕上面粗度Rz（H）を確認した。ただし、試料は試料No. 1、2が本発明品であり、試料No. 3、4が比較例である。試料No. 1は湾曲凹部の深さが0.15mmで幅が0.8mm、試料No. 2は湾曲凹部の深さが0.08mmで幅が0.4mmある。そして、試料No. 3は従来の規格品であり、試料No. 4は試料No. 3の従来の規格品の円弧状切れ刃稜と直線状切れ刃稜の接続点部位に0.5mmのフラット切れ刃を設けたものである。

【0031】結果は表1に示したとおりである。ただし条件は次のようである。チップ：形状ISO CNMG 120408、材質ISO HT-P10（サーメット）、ホルダー11：形状ISO PCLNR2525、ワーク：材質JIS SCM415（HB160）、形状 $\phi 50\text{mm} \times \text{長さ} 200\text{mm}$ 、切削条件：外径乾式切削、切削速度200mm/min、切込み0.5mm、送り可変。

【0032】

【表1】

仕上面粗度 (R<sub>z</sub> (H): 10 点平均粗さ)

試料 No	送り量 (f) mm/rev			
	0.10	0.20	0.30	0.40
No 1	1.5 ~ 2.0	6.0 ~ 6.5	9.5 ~ 10.0	びびり大
No 2	2.0 ~ 2.5	7.5 ~ 8.0	13.0 ~ 13.5	20.0 ~ 21.0
* No 3	3.0 ~ 3.5	10.0 ~ 11.0	18.0 ~ 19.0	28.0 ~ 30.0
* No 4	びびり大	8.0 ~ 16.0	5.5 ~ 12.0	4.0 ~ 8.0

\* 印は比較例である。

【0033】表1より、本発明範囲の試料No. 1 及びNo. 2 のチップでは、送り量 f が適切範囲 (0. 1 ~ 0. 3 mm/rev) で、比較例 (試料No. 3) に比べ、いずれも仕上面粗度が向上した。また 比較例 (試料No. 4) では送り量 f が 0. 1 でビビリが大きくなり切削できなかった。そして、比較例 (試料No. 4) では送り量 f が 0. 2 と 0. 3 で面粗度が不安定となり所望とする光沢が得られなかった。

## 【0034】

【発明の効果】以上の説明から明かなように本発明の 20 スローアウェイチップによれば、その製作上においてノーズの円弧状切れ刃稜と直線状切れ刃稜との接続点位置に誤差があっても、従来のチップのように仕上面粗度が低下するのを防ぎ、仕上面粗度の向上を図ることができる。そしてこのような形状のチップは接続点部位がフラット切れ刃ではなく、あくまで凸 R なため、フラット切れ刃に起因する上記のような欠点もない。しかも従来のチップによる仕上げ面粗度でよければ、送り (f) を大きくできるため、加工時間の短縮を図ることも可能となる。さらに、このように送りを大きくすると、その分切 30 り屑厚さを厚くできるため、切り屑が分断されやすくなり、仕上面へのスクラッチも減らすことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のスローアウェイチップを具体化した実施形態の平面図及びその要部拡大図。

【図 2】図 1 の拡大図における矢印 A (逃げ面側) から見た中間省略部分図。

【図 3】図 1 のスローアウェイチップの拡大斜視図。

【図 4】図 1 のスローアウェイチップを逃げ面側から見た中間省略部分図。

【図 5】図 1 のスローアウェイチップをホルダーに装着して逃げ面側から見た図。

【図 6】本発明の別の実施形態の平面図及びその要部拡大図。

【図 7】図 6 の K 部拡大図。

【図 8】図 6 における矢印 B (逃げ面側) から見た図。

【図 9】図 6 のスローアウェイチップのノーズの拡大斜視図。

【図 10】本発明の別の実施形態の平面図及びその要部拡大図。

【図 11】図 11 の拡大図における矢印 C (逃げ面側) から見た図。

【図 12】従来のひし形のスローアウェイチップの平面図及びその要部拡大図。

## 【符号の説明】

1、21、31 スローアウェイチップ

2 ノーズ

3 すくい面

4 切れ刃稜

4 a 円弧状切れ刃稜

4 b 直線状切れ刃稜

7 辺部

8 湾曲凹部

9 逃げ面

θ 1 頂角

S 1 頂角に対する二等分線

S 2 二等分線 (S 1) に対して 45 度又は 30 度で引いた直線

O 円弧状切れ刃稜の円弧の曲率中心

P 1 接続点

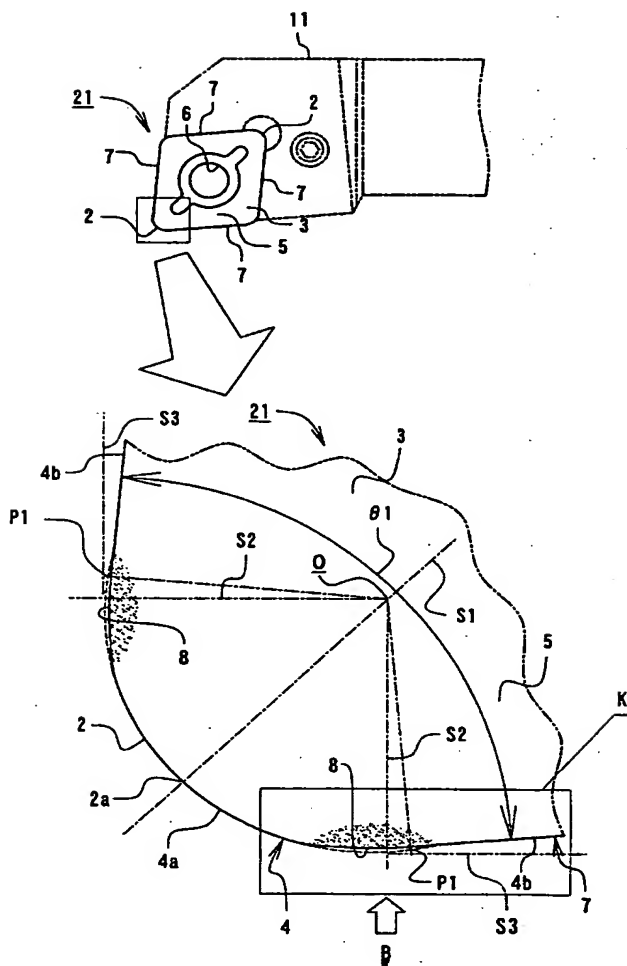
P 2 S 1 に対して 45 度で引いた直線が切れ刃稜と交差する点

P 3 S 1 に対して 30 度で引いた直線が切れ刃稜と交差する点

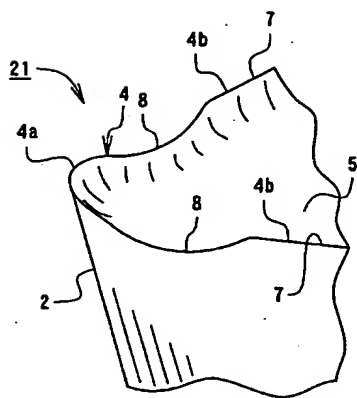




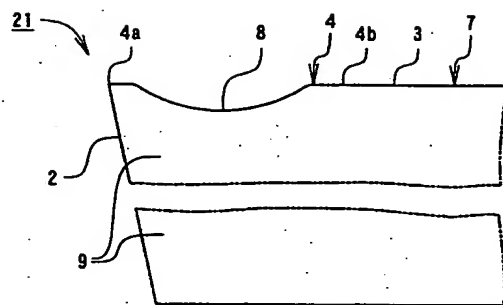
【図 6】



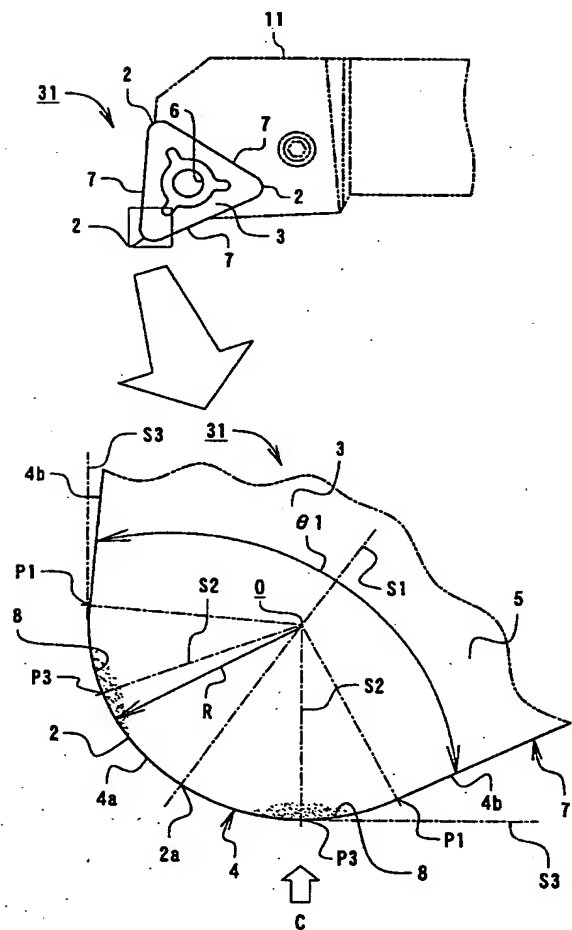
【図 9】



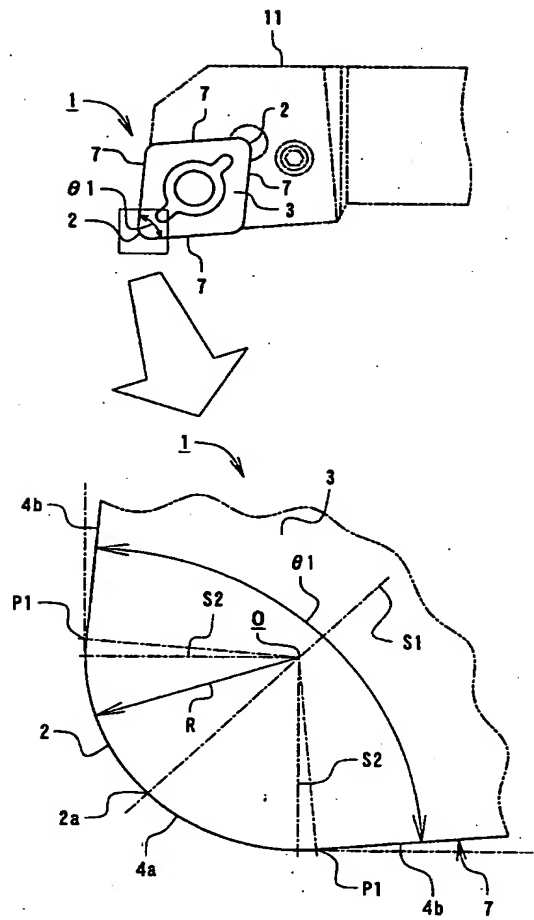
【図 8】



【図 10】



【图 1 2】



Fターム(参考) 3C022 LL02  
3C046 CC01 JJ04